

2019年度 北の高齢社会アクティブライフ研究所の活動報告

1. 研究所の運営方針

本研究所は、高齢者・障がい者が、地域社会の中で可能な限り自立した日常生活活動(ADL)を送れるよう生活の質(QOL)を高めると同時に、家族と社会の負担を軽減することを目的に、活力ある超高齢社会を創造するための教育研究に取り組む。

本研究所では特に、下記の4課題に関し研究を実施する。

- 1) ADL 支援(日常生活活動支援): 運動移動支援, 感覚情報支援, 認知支援, コミュニケーション支援, 食事支援, トイレ・風呂支援, 階段昇降支援
- 2) 環境支援: バリアフリー・ユニバーサル建築(地域の建物, 道路, 公共交通機関, 公共施設, 高齢者住宅)および機器開発
- 3) 健康支援: 転倒予防講座, 介護講座・脳トレ講座などでの予防健康トレーニング在宅で可能な遠隔ヘルス・リハビリシステム
- 4) 安全安心支援: 高齢者世帯の生活見守りシステム, 高齢者世帯, 施設の災害時の避難方法の検討

2. 2019年度の実施計画

本年度は以下の5課題に関して以下の内容を計画し実施した。

2-1. 在宅患者, 高齢者対象の遠隔ヘルス・リハビリテーションシステムの運用試験

本研究では健康高齢者, 外来患者および障碍者の在宅での健康維持およびリハビリテーションを支援するため, 自宅にいながらも通院・訪問サービスと同質のヘルストレーニング・リハビリテーションを受けられよう情報通信技術(ICT)および複合現実感(MR)技術を用いてより多様な仮想環境条件での本人自身の動きを融合させた訓練が可能である遠隔ヘルス・リハビリテーションシステムを開発中であり, 本システムの効果を病院施設等で実施し検証する。昨年度は上肢リハビリ評価および歩行評価を実施した。本年度は, さらに, IoTを用いた在宅でのヘルスリハビリテーション評価システムの開発を行い, 高齢者の身体活動を評価する。

2-2. 手稲区包括ケアリハビリテーション効果実証評価

本研究では, 2年間, 本学の地域在住高齢者100名以上の健康状況及び運動機能の実態を調査し, また, 手稲区の病院との共同研究において, 高齢者の転倒予防等に対するリハビリテーションの効果検証を実施してきた。本年度も同様に実施し, かつ, 各高齢者の屋内外での転倒調査等を実施し, 個々人に適した寒冷地リハビリテーションプログラムの作成とその効果も考察する。

2-3. 熱画像を用いた高齢者世帯・施設の転倒等生活見守りシステムの開発

所長名 田中 敏明(保健医療学部・理学療法学科)

本研究では, 熱画像センサを用いた生活動作や転倒判定をするシステムの開発を進める。大学内では新ひだか町病院, 施設に導入を予定するシステムについて検証する実験(学生卒業研究を含む)をする。フィールドでは本学と連携協定を結んでいる新ひだか町の医療機関, 福祉施設に見守りシステムを設置し, 冬季間を含む約6ヶ月間のフィールド試験を実施する。得られた成果は理学療法学会, 計測自動制御学会(SICE)などの発表, 投稿を予定している。なお本研究は, 従来から共同で実施している埼玉県立大学の木戸聡史准教授, 株式会社チノーと連携して進める。

2-4. 高齢者施設における避難方法の検討

本研究では, 認知症グループホームや老健施設, 特別養護老人ホーム等の入所者(自力避難困難者)を対象に, 災害発生時における有効な介助避難の方法を検討する。本年度は対象となる施設, 入所者の避難対策の調査, 介助避難手段(水平方向避難, 垂直方向避難)について, 避難用シート, 滑車などを活用した水平方向の引きずり避難の手法, 階段階上へ人力で避難させる場合の介助力や介助量の計測などについて学内で実験をする。

2-5. IoT技術を利用した注意喚起による冬季路面での転倒予防システムの効果検証

本研究では, 冬季路面を歩いているヒトの歩行状態(滑り)をモニタリングし, 滑りが発生した場合, 発生場所をシステム利用者全員で共有し, その滑りやすい場所に近づくヒトに対して注意喚起することで転倒防止を図るシステムを構築する。本年度は滑りを擬似的に呈示するシステムの改良を進め, 健常成人を被験者とした実験を行い, ヒトが滑りと感じる足部の挙動を特定する。さらに, その足部の挙動を計測するための計測ユニットの製作も行う。

3. 2019年度の活動実績

3-1. 在宅患者, 高齢者対象の遠隔ヘルス・リハビリテーションシステムの運用試験研究の成果

昨年度は, ヘッドマウントディスプレイ(HMD)を用いた上肢機能のトレーニングコンテンツを作成し, 関連病院にて効果検証を実施した。トレーニング内容としては, 座位や立位といった「静的環境」における内容であった。本年度は前年度までに作成したHMDシステムを改良し, 「動的環境」における支援・トレーニングが可能なシステムを構築した(図1-a)。また, 本件の実績内容からリハビリテーション医学会で大学院生1名が発表した(11月15日)。

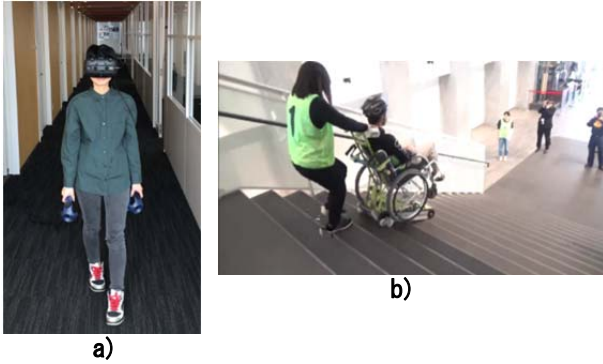


図 1

a) HMD システムによる動的環境である歩行支援における仕様検証の様子

b) 階段降下実験

慣性計測装置とスマートフォンを用いた新たな歩行計測アプリの開発に関しては、2019年11月に本研究所が協賛で開催した「手稲区シニア体力測定会」にて、同意の得られた高齢者を対象に本計測機器を用いたデータ計測を行った。現在、システムの改良を今後進めている。

3-2. 手稲区包括ケアリハビリテーション効果実証評価の成果

地域包括支援センター等への要支援・要介護認定情報の提供に同意した101名（男性47名：平均年齢74.8歳、女性54名：平均年齢73.3歳）を対象とした。参加回数の内訳は3回連続が27名（27%）、2回は30名（30%）、1回は44（44%）であった。調査項目は介護予防と高齢者の保健事業で導入予定の質問票を用いた健康状態の評価、要支援・要介護リスク評価尺度による質問調査、骨格筋量、握力、開眼片脚立位時間、30秒椅子立ち上がりテスト（CS-30）、Timed Up-and-Go Test (TUG)、10m歩行速度、符号合わせ課題とした。現在、上記、評価項目に関して分析を行っている。

3-3. 熱画像を用いた高齢者世帯・施設の転倒等生活見守りシステムの開発研究の成果

本研究では、熱画像センサを用いた生活動作や転倒判定をするシステムの開発を進めた。本年度は、大学内の実験においてフィールド試験を実施するのに必要な、基本的な特性を評価した。熱画像データを用い、人の肩関節外転、股関節外転、及びその両方を変化させた時の関節角度を判別分析によって判別した。結果として、背景温度が不明瞭な場合、また上下肢が複合して角度変化する場合には本センサによる判別率が低下する、また身体構成が大きい下肢の角度変化が大きい場合は判別率が高い傾向が得られ、本センサの特性と課題を見いだした。事例として、高齢者施設などでのフィールド設置を検討した場合、ベッド上の布団による背景温度の影響などを考慮した設置が必要になると考えられる。今後は、高齢

者施設などのフィールド設置、評価に向けて、学内で可能な評価試験を実施し、準備をすすめる。

3-4. 高齢者施設における避難方法の検討研究の成果

本年度は対象となる施設、入所者の避難対策の調査、介助避難手段（水平方向避難、垂直方向避難）について、避難用シート、滑車などを活用した水平方向の引きずり避難の手法、階段階上へ人力で避難させる場合の介助力や介助量の計測などについて学内で実験を実施した。

具体的には、高齢者施設や福祉施設で階上に入所する車いす利用者を対象とし、モーターなどの動力を用いずに、介助者1名により車いすに乗車したまま階下に避難をする階段避難車を開発することを目標とした。階上に入所する車いす利用者の避難手段の選択肢を増やし、対象者の安全・安心な生活に寄与することを目指した。

成果として、介助者1名により車いすに乗車したまま階下に避難をする階段避難車を開発した（図1-b）。階段降下実験を実施し、操作行程の目標時間である1分30秒を概ね達成した。さらに改良を重ね、実用化へとつなげる予定である。

3-5. IoT 技術を利用した注意喚起による冬季路面での転倒予防システムの効果検証研究の成果

昨年度は、歩行時の姿勢安定性に大きく寄与する足部の滑りを再現する「外乱刺激」（足部が接地した路面を意図的に前方に動かす刺激）を呈示するシステムを構築し、システムの特性を計測・検証した。今年度はシステムを用いて被験者に外乱刺激を呈示する実験を行った。

結果として、外乱刺激呈示システムを用いた滑り感覚を定量化する実験において必要な条件の改善点を見いだすことができた。今後は、被験者の人数を増やすことでデータの正確性を向上させていく。

3-6. 展示・セミナー等の開催

- ・イノベーションジャパン 2019（8月30-31日）にて遠隔リハビリシステムの一部を展示（東京）
- ・ビジネスエキスポ（2019年11月7-8日） 開発機器を展示（札幌）
- ・道総研とのセミナー（2019年11月12日）「北の暮らしを支えるモノづくりー健康・医療・暮らしのための機器開発ー」（HUSにて）

4. まとめやその他

以上より、本年度計画された研究課題に関して概ね良好な成果が得られた。